

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-293458

(43) 公開日 平成11年(1999)10月26日

(51) Int.Cl.⁵
C 2 3 C 14/34
14/56
H 0 1 L 21/203
21/68

識別記号

F I
C 2 3 C 14/34 T
14/56 G
H 0 1 L 21/203 S
21/68 A

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-94280

(22) 出願日 平成10年(1998)4月7日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 船戸 謙

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 林 茂雄

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

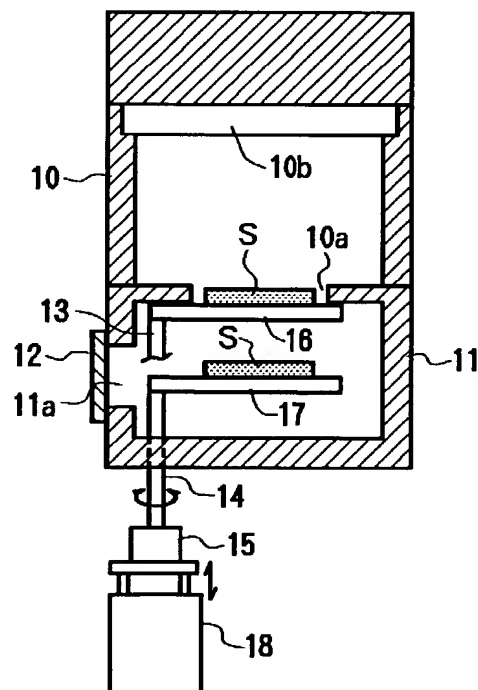
(74) 代理人 弁理士 筒井 秀隆

(54) 【発明の名称】 成膜装置

(57) 【要約】

【課題】設置面積が小さく、プロセス室の雰囲気悪化を防止して膜の品質向上を図り、かつメンテナンスの容易な成膜装置を提供する。

【解決手段】下面開口部10aを有する成膜プロセス室10と、側面開口部11aを有するロードロック室11とが上下に設けられ、ロードロック室11の側面開口部11aを開閉するゲートバルブ12が設けられる。上面に基板Sを支持する2つの基板ホルダ16、17はプロセス室10の下面開口部10aを閉鎖自在であり、ロードロック室11内に垂直方向に配置された偏心軸13、14と連結されている。偏心軸13、14の回転と昇降により、一方の基板ホルダで下面開口部10aを閉じている間、他方の基板ホルダがロードロック室11の内外に回転し、基板Sの取り入れと取り出しとを行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一面に開口部を有する成膜プロセス室と、上記プロセス室に対して上記開口部を介して連続的に設けられ、他面に開口部を有するロードロック室と、ロードロック室の他面開口部を開閉するゲートバルブと、基板を保持自在で、上記プロセス室の上記開口部を閉鎖自在な基板ホルダと、上記ゲートバルブが開かれている間、上記プロセス室の上記開口部を閉じるシャッター手段と、ロードロック室内で基板ホルダを成膜プロセス室の上記開口部を閉鎖する位置と開放する位置との間で移動させる開閉装置と、基板ホルダまたは基板をロードロック室の他面開口部を介して内外に取り入れ、取り出すための手段とを備え、上記シャッター手段がプロセス室の上記開口部を閉じている間に、ゲートバルブがロードロック室の他面開口部を開くように構成したことを特徴とする成膜装置。

【請求項2】上記ロードロック室内に一端が基板ホルダの偏心位置に連結された軸が設けられ、この軸を中心として基板ホルダをロードロック室の他面開口部を介して内外に回転させる駆動装置が設けられたことを特徴とする請求項1に記載の成膜装置。

【請求項3】基板を保持自在な2つの基板ホルダが設けられ、上記ロードロック室内に一端が基板ホルダの偏心位置に連結された2本の軸が設けられ、これら軸を中心として各基板ホルダをロードロック室の他面開口部を介して内外に回転させる第1と第2の駆動装置が設けられ、何れかの基板ホルダが上記シャッター手段を兼ねることを特徴とする請求項1または2に記載の成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は成膜装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、セラミックフィルタ、セラミック発振子、半導体ウエハーなどの電子部品において、電極膜などを形成するため、スパッタ装置などの成膜装置が広く用いられている。この成膜処理を効率よく行なうため、図1に示すような成膜装置が知られている。この成膜装置は、基板取り入れ／取り出し用のロードロック室1と、プロセス室2とを備えており、基板Sをロードロック室1を介してプロセス室2へ搬入した後、成膜処理を行ない、その後、再びロードロック室1を介して外部に搬出するものである。

【0003】このような成膜装置の場合、プロセス室2を高真空度に保つ必要があるため、ロードロック室1の入口側とプロセス室2との間にそれぞれゲートバルブ3、4が設けられる。そして、外部からロードロック室1に基板Sを搬入する場合には、ゲートバルブ4を閉じておき、ロードロック室1からプロセス室2へ基板Sを搬入する場合には、ゲートバルブ3を閉じるようにして

ある。

【0004】上記のような成膜装置では、ロードロック室1からプロセス室2へ、逆にプロセス室2からロードロック室1へ基板Sを搬送するために、それぞれの室1、2に搬送手段5、6が設けられる。この例では、搬送手段5、6としてベルトコンベアを示したが、他の搬送手段を設けてもよい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記成膜装置の場合、ロードロック室1の横側にプロセス室2が位置しているため、設置面積が大きくなるという問題があった。また、ロードロック室1だけでなくプロセス室2にも搬送手段6を設ける必要があるため、搬送手段6からのガス放出により真空雰囲気が悪化し、膜の品質が劣化するとともに、搬送手段6にも膜が付着しやすく、頻繁なメンテナンスが必要となるという問題がある。しかも、搬送手段6がプラズマ等により加熱され、熱膨張を起こすので、搬送の信頼性が低下しやすい。さらに、ロードロック室1の入口側ゲートバルブ3だけでなく、プロセス室2との間にもゲートバルブ4を設ける必要があるため、高価となるという欠点があった。

【0006】そこで、本発明の目的は、上記のような問題を解消できる成膜装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、一面に開口部を有する成膜プロセス室と、上記プロセス室に対して上記開口部を介して連続的に設けられ、他面に開口部を有するロードロック室と、ロードロック室の他面開口部を開閉するゲートバルブと、基板を保持自在で、上記プロセス室の上記開口部を閉鎖自在な基板ホルダと、上記ゲートバルブが開かれている間、上記プロセス室の上記開口部を閉じるシャッター手段と、ロードロック室内で基板ホルダを成膜プロセス室の上記開口部を閉鎖する位置と開放する位置との間で移動させる開閉装置と、基板ホルダまたは基板をロードロック室の他面開口部を介して内外に取り入れ、取り出すための手段とを備え、上記シャッター手段がプロセス室の上記開口部を閉じている間に、ゲートバルブがロードロック室の他面開口部を開くように構成したことを特徴とする成膜装置を提供する。

【0008】シャッター手段がプロセス室の開口部を閉じている間に、ゲートバルブを開き、ロードロック室に基板を搬入する。この際、基板は基板ホルダに保持した状態でロードロック室に搬入してもよい。次に、ゲートバルブを閉じ、シャッター手段がプロセス室の開口部を開くとともに、開閉装置により基板ホルダを移動させて、プロセス室の開口部を基板ホルダによって閉じる。これにより、基板ホルダに保持された基板はプロセス室内に配置されることになる。この段階で、プロセス室で所定の成膜処理が行なわれる。成膜処理が終了した後、開閉装

置により基板ホルダを移動させてプロセス室の開口部を開くとともに、シャッター手段によって開口部を閉じる。そして、ゲートバルブによってロードロック室の他面開口部を開き、基板ホルダまたは基板ホルダ上に保持された基板を他面開口部から外部へ取り出す。

【0009】上記のようにプロセス室がロードロック室に隣接して設けられているので、設置面積が小さく、小型化が可能である。また、プロセス室内に搬送手段を設ける必要がないので、プロセス室の雰囲気悪化を防止でき、膜の品質の劣化を防止できるとともに、搬送手段に膜が付着することもない。さらに、基板ホルダが成膜中のプロセス室の開口部を閉じるシャッターを兼ねるので、ゲートバルブなどを設ける必要がない。

【0010】請求項2のように、ロードロック室内に一端が基板ホルダの偏心位置に連結された軸を設け、この軸を中心として基板ホルダをロードロック室の他面開口部を介して内外に回転させる駆動装置を設けた場合には、基板ホルダがロードロック室の外部まで突出するので、基板ホルダへの基板の取り入れ、取り出し作業が容易になる。

【0011】請求項3のように、基板を保持自在な2つの基板ホルダを設け、ロードロック室内に一端が基板ホルダの偏心位置に連結された2本の軸を設け、これら軸を中心として各基板ホルダをロードロック室の他面開口部を介して内外に回転させる第1と第2の駆動装置を設けた場合、何れかの基板ホルダがシャッター手段を兼ねることができる。したがって、基板の取り入れ、取り出し作業中も成膜処理を実行でき、タクトタイムを短縮できるとともに、作業効率を大幅に向上させることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図2は本発明にかかる成膜装置の第1実施例を示し、特にスパッタ装置に適用した一例を示す。10は箱型に形成された成膜プロセス室であり、その下面側には開口部10aが設けられ、天井部にはターゲット10bが取り付けられている。プロセス室10の下部にはロードロック室11が連続的に設けられており、上記開口部10aを介してプロセス室10とロードロック室11とは連通している。なお、ロードロック室11に対してプロセス室10を着脱可能としてもよい。ロードロック室11の側面には外部に開放する開口部11aが設けられ、この開口部11aを開閉するゲートバルブ12が設けられている。

【0013】上記プロセス室10およびロードロック室11は所定の真空度に保つよう排気手段（図示せず）と接続されている。特に、プロセス室10は成膜処理を行なうために高度の真空度（例えば10⁻⁴〜10⁻³Pa程度）に保たれ、アルゴンガスなどの不活性ガスが導入されて全体として例えば0.5〜2Pa程度の圧力に保持されている。

【0014】ロードロック室11内には、2本の偏心軸13、14がそれぞれモータ15（図2には一方のモータのみが記載されている）によって所定角度往復回転可能に設けられている。一方の偏心軸13の上端は第1の基板ホルダ16の偏心位置に連結されており、他方の偏心軸14の上端は第2の基板ホルダ17の偏心位置に連結されている。各基板ホルダ16、17はプロセス室10の下面開口部10aを閉鎖自在であり、その上面には基板Sが着脱自在に載置される。上記モータ15はシリンドラなどの昇降装置（開閉装置）18（図2には一方の昇降装置のみが記載されている）によって支持され、モータ15、偏心軸13、14および基板ホルダ16、17を一体的に昇降できるようになっている。この実施例では、モータ15および昇降装置18をロードロック室11の外部に設けたが、ロードロック室11の内部に配置してもよい。

【0015】ここで、上記成膜装置の動作を図3を参照して説明する。まず、図3の（A）は第1の状態を示し、第1の基板ホルダ16がプロセス室10の下面開口部10aを閉じており、成膜処理を行なっている。一方、第2の基板ホルダ17はロードロック室11の側面開口部11aを介して外部へ突出している。そして、この基板ホルダ17の上に未処理の基板Sが載置される。図3の（B）は第2の状態を示し、第1の基板ホルダ16は依然としてプロセス室10の下面開口部10aを閉じており、第2の基板ホルダ17はロードロック室11の内部に收容された状態にある。このとき、両基板ホルダ16、17は上下に対応した位置にある。そして、ゲートバルブ12によって側面開口部11aを閉じ、ロードロック室11を所定の真空度に減圧する。図3の（C）は第3の状態を示し、第1の基板ホルダ16が成膜処理が終了したプロセス室10の下面開口部10aを開くとともに、ロードロック室11の退避空間11bに退避する。一方、第2の基板ホルダ17は上昇してプロセス室10の下面開口部10aを閉じる。図3の（D）は第4の状態を示し、成膜処理済みの基板Sを支持した第1の基板ホルダ16がロードロック室11の外部へ回転した状態にある。そして、第2の基板ホルダ17はプロセス室10の下面開口部10aを閉じ、成膜処理を行なっている。

【0016】上記のように、ゲートバルブ12が開かれる際には、必ずプロセス室10の下面開口部10aが何れかの基板ホルダ16、17によって閉じられた状態にあるので、プロセス室10が大気と連通せず、真空度が急激に低下する恐れがない。そのため、排気処理に時間を必要とせず済み、ロスも少ない。また、一方の基板ホルダへの基板の取り入れ、取り出しを行なっている間に、他方の基板ホルダで成膜処理を行なうので、タクトタイムを短縮でき、作業効率を向上させることができる。上記実施例では、第1の基板ホルダ16が内外3位

5

置に回転するように制御され、第2の基板ホルダ17が内外2位置に回転するように制御される。そのため、2個の基板ホルダ16、17がスペースの限られたロードロック室11内で互いに干渉せずに移動できる。各基板ホルダ16、17が外部へ回転した時、ロードロック室11の側面開口部11aを介して外部へ突出するので、基板Sの取り入れ、取り出し作業が容易になる。

【0017】図4は本発明にかかる成膜装置の第2実施例を示す。この実施例では、偏心軸13、第1の基板ホルダ16、モータおよび昇降装置(図示せず)は第1実施例と同様である。ただし、第2の基板ホルダ17に代

えてシャッタ部材20を設け、このシャッタ部材20を回転および昇降させるモータおよび昇降装置(図示せず)が設けられる。このシャッタ部材20はロードロック室11の内部でのみ移動し、外部へ突出することはない。

【0018】この実施例の場合、成膜処理が終了すれば、ゲートバルブ12を閉じた状態のまま、基板ホルダ16がプロセス室10の下面開口部10aを開くとともに、シャッタ部材20が代わって下面開口部10aを閉

じる。下面開口部10aが閉じられた後、ゲートバルブ12が開かれるので、プロセス室10が大気と連通せず、真空度が極度に低下する恐れがない。

【0019】本発明は上記実施例に限定されるものではない。上記実施例では基板ホルダに偏心軸を連結し、偏心軸を回転させることにより、基板ホルダをロードロック室の内外に水平回転させる例を示したが、これに限るものではない。例えば、プロセス室の下面開口部を開閉するために、基板ホルダは昇降だけを行うようにし、ロードロック室内に位置している基板ホルダへの基板の取

り入れ、取り出しは別の手段を用いてもよい。この場合には、第2実施例と同様なシャッタ部材を基板ホルダとは別に設ける必要がある。また、本発明のプロセス室は

6

スパッタ室に限るものではなく、蒸着などの他の成膜室としてもよいことは勿論である。

【0020】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の成膜装置は、プロセス室がロードロック室の上部に設けられているので、設置面積が小さく、小型化が可能である。また、プロセス室内に搬送手段を設ける必要がないので、プロセス室の雰囲気悪化を防止でき、膜の品質の劣化を防止できるとともに、搬送手段に膜が付着することもない。したがって、メンテナンスの回数を少なくできる。さらに、基板ホルダが成膜中のプロセス室の下面開口部を閉じるシャッタを兼ねるので、プロセス室の下面開口部を開閉するゲートバルブを別に設ける必要がなく、安価に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例の成膜装置の概略構造図である。

【図2】本発明にかかる成膜装置の第1実施例の断面図である。

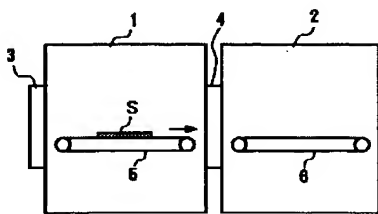
【図3】図2の成膜装置の動作を説明する縦断面図および横断面図である。

【図4】本発明にかかる成膜装置の第2実施例の断面図である。

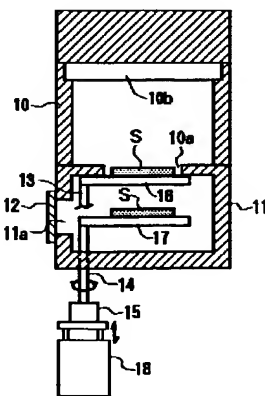
【符号の説明】

10	プロセス室
10a	下面開口部
11	ロードロック室
11a	側面開口部
12	ゲートバルブ
13, 14	偏心軸
16, 17	基板ホルダ
15	モータ
18	昇降装置
S	基板

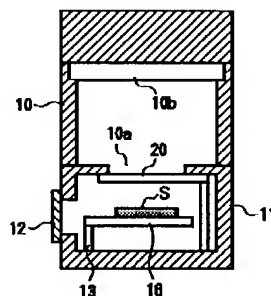
【図1】



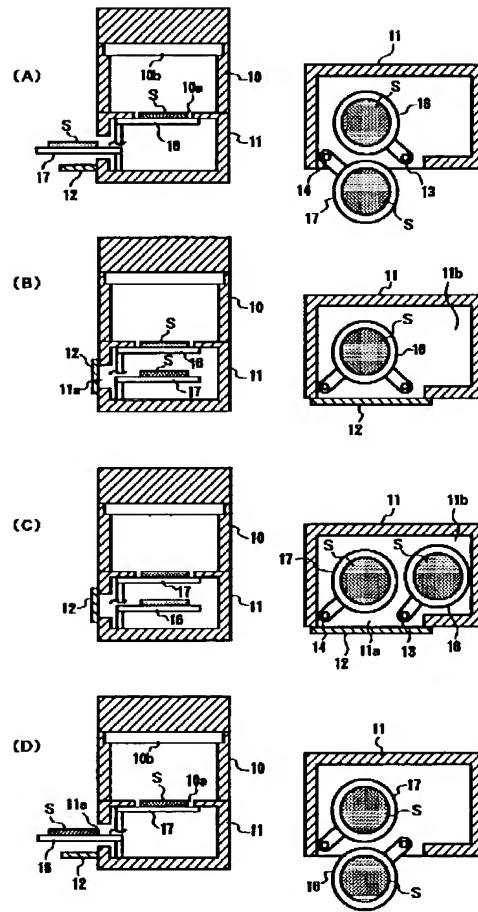
【図2】



【図4】



【図3】



DERWENT- 2000-065634

ACC-NO:

DERWENT- 200007

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Electrode film forming apparatus for electronic components,
e.g. wafer - has process chamber over load lock chamber,
both having vents to introduce or withdraw substrates from
process chamber

PATENT-ASSIGNEE: MURATA MFG CO LTD[MURA]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0094280 (April 7, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11293458	A October 26, 1999	N/A	005	C23C 014/34

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11293458	AN/A	1998JP-0094280	April 7, 1998

INT-CL (IPC): C23C014/34, C23C014/56 , H01L021/203 , H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11293458A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The film forming apparatus has a process chamber (10) over a load lock chamber (11) both having vents (10a,11a), respectively. Substrate holders (16,17) in chamber (11) introduce or withdraw substrate (S) from chamber (10), by opening and closing of vents due to switching of gate valve (12), accordingly.

DETAILED DESCRIPTION - The shutter of chamber (10) opens, when the gate valve of the chamber (11) closes and vice versa.

USE - For electronic components like ceramic filter, ceramic oscillator and semiconductor wafer.

ADVANTAGE - Since process chamber is provided above load lock chamber, installation area is small and hence size reduction is achieved. No conveyor is provided to the process chamber hence aggravation of the atmosphere of process chamber and deterioration of

membranous quality is prevented. The substrate holders themselves serve as shutter for process chamber, thereby gate valve of load lock chamber which switches the vent of the process chamber need not be provided independently.

DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows the sectional view of the film forming apparatus. (10) Process chamber; (10,11a) Vents; (11) Load lock chamber; (12) Gate valve; (16,17) Substrate holders; (S) Substrate.

CHOSEN- Dwg.2/4

DRAWING:

TITLE- ELECTRODE FILM FORMING APPARATUS ELECTRONIC COMPONENT

TERMS: WAFER PROCESS CHAMBER LOAD LOCK CHAMBER VENT INTRODUCING
WITHDRAW SUBSTRATE PROCESS CHAMBER

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L04-C11C;

EPI-CODES: U11-C05C; U11-C05F6; U11-F02A1;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-018741

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-051404